

天井用ウォータージェット表面処理機の開発

(株)奥村組 正会員 ○川西 健之
(株)奥村組 正会員 石井 敏之
(株)奥村組 正会員 森本 克秀
(株)奥村組 白石 祐彰

1. はじめに

上水道施設における配水池などの耐震補強工事では、広範囲にわたってコンクリート表面の古い塗膜除去や研掃などの表面処理が行なわれる。従来のウォータージェット（以下、W J と表記）による表面処理は主にハンドガンを用いた人力によるものであり、作業員の技量に左右されること、施工中のミストや粉塵などの飛散による作業環境の悪化などの問題があった。このような問題点を解決し、かつ広範囲な領域を効率よく表面処理することを目的に、自動運転による表面処理の均一化とミストや粉塵などの飛散を少なくできるW J 表面処理機を開発した¹⁾。壁・柱を表面処理する壁・柱用W J 表面処理機を開発したのち、今回、適用部位を拡充した天井用W J 表面処理機を開発し、実工事に適用した。

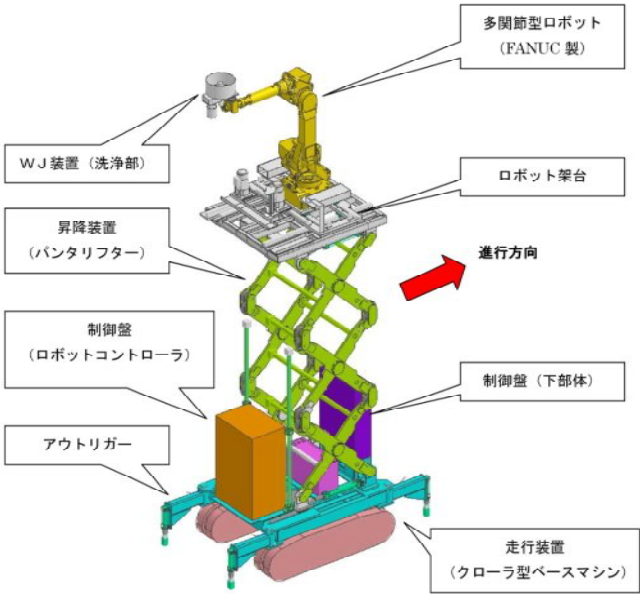
2. 天井用W J 表面処理機の概要

W J 表面処理機の外観を図－1、写真－1に、諸元を表－1に示す。

W J 表面処理機は、W J 装置を装備した多関節型ロボットを水平移動できるロボット架台に組み込み、このロボット架台を上下させる昇降装置をクローラ型ベースマシンに搭載したものである。

作業時の処理機全体の安定度を確保するためにアウトリガーを装備しており、アウトリガーを伸張しなければ、昇降装置が作動しない機構とした。

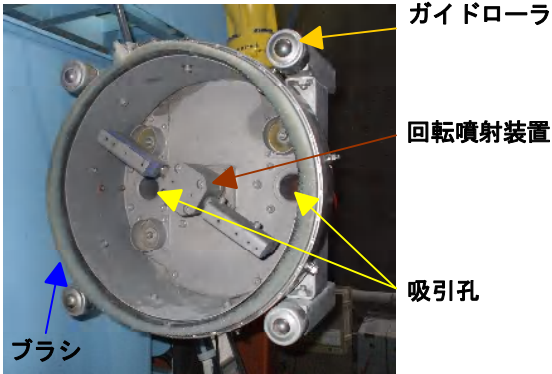
W J 装置には、天井までの距離を一定に保ち、ミストや粉塵の飛散を少なくできるように、ガイドローラを4角に設置し、天井との隙間を覆うブラシを付けた。さらに、内部には吸引孔を2箇所設け、バキュームによる回収を可能にした。



図－1 W J 表面処理機の外観

表－1 W J 表面処理機の諸元

項 目		諸 元	備 考
寸 法		2000(L)×1520(W)×3200(H)mm	
重 量		50kN	
消費電力		最大で 20kW	ベースマシンでの移動時
施工範囲	天 井	2000×3300mm=6.6m ²	最大施工範囲
	高 さ	4000～6500mm	最大施工時
WJ装置	寸 法	380(内径)×171(D)mm	
	移動速度	0.5～10.0m/min	
	噴射方式	2本ランス/ス/ルを有する回転噴射装置1基 1本ランス/ス/ルに4ノズル設置	



写真－1 W J 装置（飛散防止機能付）

キーワード：ウォータージェット、表面処理装置、塗膜除去、研掃、飛散防止
連絡先：〒108-8381 東京都港区芝 5-6-1 TEL03-5427-8542 FAX03-5427-8115

3. 施工手順

走行装置を固定し、昇降装置を所定の高さへ合わせ、**図-2**に示す施工範囲の端部2点（ティーチングポイント）を手動操作により記憶（教示）させる。

教示後、以下の動作が自動的に行われる。

- (1) 教示された範囲を①～④の区分に分割する。
- (2) ①区画から一筆書きの軌跡を描き、設定された一定速度と間隔でW J装置が移動して表面処理を始める。
- (3) ロボット架台が固定した状態で多関節型ロボットが動作して①区画の処理を終える。
- (4) その後ロボット架台が移動し②区画以降を同様に処理する。

写真-2に③区画を表面処理している状況を示す。

4. 実施工の適用

実施工の事例を2件紹介する。上水道施設の給水所内の配水池における天井部の研掃（**写真-3**）と塗膜除去（**写真-4**）である。

4.1 研掃

研掃は、コンクリート構造物の表面処理で、耐震補強箇所のコンクリート表面の目粗しを行う作業である。

施工は、屋外に超高压水発生装置（水压 200MPa）を配置し、天井部5箇所の施工面積 208 m²を移動速度 5.0m/minで行った。処理機は施工箇所への移動距離が長く、1ヶ所当りの面積が小さいため、施工効率は人力とほぼ同程度であった。

4.2 塗膜除去

塗膜除去は、劣化したコンクリート表面の塗膜を除去する作業である。本施工では、ミストや粉塵などの飛散物による作業環境悪化を防止するため、屋外の超高压水発生装置（水压 200MPa）に加え、バキューム車（風量 40m³/min）を配置し、除去した塗膜などを強制的に回収した。

施工は、施工面積 421 m²の天井部を移動速度 0.8m/minで行った。施工効率は、人力と同等であった。

5. おわりに

先に開発した壁・柱用W J表面処理機では、施工効率がハンドガンの約 1.4 倍向上した。一方、今回の天井用W J表面処理機では小面積、狭隘な構造物の中での移動と設置に時間が大幅にかかったこともあり、施工効率は人力と同程度であった。

開発した天井用 WJ 表面処理機は、高所足場の設置を常時必要とせず、研掃、塗膜除去作業が施工できることを確認した。今後は、改良、改善点を抽出し、施工効率の向上を図っていきたいと考えている。

【参考文献】 1) 石井敏之、森本克秀、川西健之：「飛散防止機能を有する柱・壁用ウォータージェット表面処理機の開発」、第 67 回年次講演会 講演概要集、VI、pp. 223-224、2012. 9

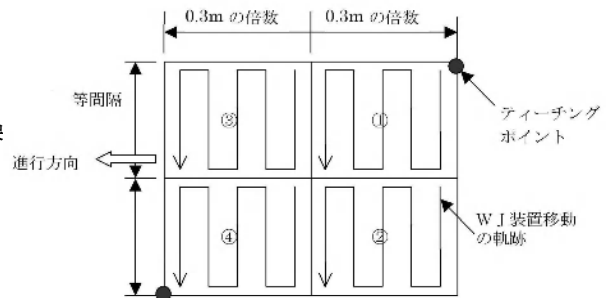


図-2 天井面の施工範囲

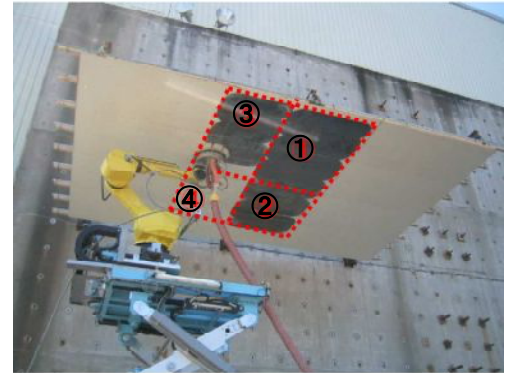


写真-2 実証実験による表面処理状況

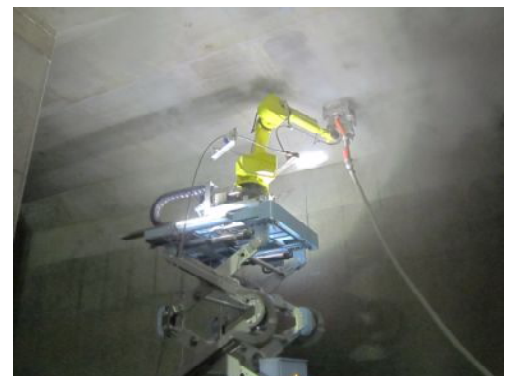


写真-3 施工状況（研掃）



写真-4 施工状況（塗膜除去）